



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 199 09 928 C 2**

⑤① Int. Cl. 7:  
**B 21 D 26/02**  
B 26 D 3/00

②① Aktenzeichen: 199 09 928.6-14  
②② Anmeldetag: 6. 3. 1999  
④③ Offenlegungstag: 7. 12. 2000  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 30. 8. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

⑥① Zusatz zu: 199 02 058.2

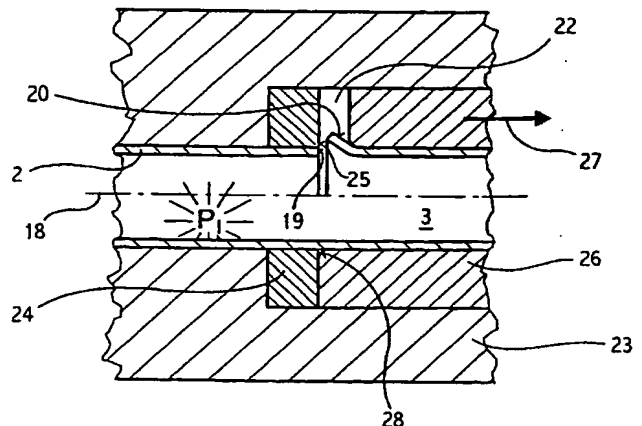
⑦② Erfinder:  
Schießl, Gerhard, 85092 Kösching, DE; Eichhorn,  
Andreas, Dr., 39116 Magdeburg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 197 24 037 A1  
DE 197 16 816 A1  
DE 195 30 056 A1

⑤④ Vorrichtung zum teilweisen oder vollständigen Durchtrennen eines Werkstückes

⑤⑦ Vorrichtung zum teilweisen oder vollständigen Durchtrennen eines nach dem Innenhochdruckumformverfahren geformten Hohlkörpers quer zu seiner Längserstreckung unter Zuhilfenahme von mindestens einer umlaufenden Schneidkante und unter weiterer Zuhilfenahme eines im Hohlkörper wirkenden Mediumdruckes, wobei der Schneidkante ein Stützkörper zugeordnet und dieser in der Weise bewegbar angeordnet ist, daß er den sich während des Schneidvorganges deformierenden Bereich des Hohlkörpers abstützt, wobei der Stützkörper in eine Ausnehmung des Werkzeuges eingesetzt ist und den Hohlkörper umgibt nach Patent 199 02 058, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper als entlang der Hohlkörper-Längserstreckung sich bewegender Haltering (26, 27) ausgebildet ist.



DE 199 09 928 C 2

DE 199 09 928 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum teilweisen oder vollständigen Durchtrennen eines nach dem Innenhochdruckumformverfahren geformten Hohlkörpers nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Die Verfahrensweise zum teilweisen oder vollständigen Durchtrennen eines nach dem Innenhochdruckumformverfahren geformten Hohlkörpers quer zu seiner Längserstreckung unter Zuhilfenahme von mindestens einer umlaufenden Schneidkante und unter weiterer Zuhilfenahme eines im Hohlkörper wirkenden Mediumdruckes ist im Stand der Technik bekannt. In diesem Zusammenhang wird auf die DE 197 24 037 A1 verwiesen. Dort wird unter Verwendung einer geeigneten Vorrichtung durch eine kombinierte Anwendung eines mechanischen Schneidens entlang einer ersten Schneidkante und eines Innenhochdruck-Schneidens entlang einer zweiten Schneidkante erreicht, daß auch längliche Hohlkörper mit einem seitlichen, flanschartigen Fortsatz durchtrennt werden können.

Ergänzend ist noch auf die DE 195 30 056 A1 zu verweisen. Eine dort beschriebene Vorgehensweise zum Herstellen eines nach dem Innenhochdruck-Umformverfahren aus einem metallischen Rohrabschnitt in einem Umformwerkzeug hergestellten T-förmigen bzw. mit mindestens einer domartigen Abzweigung versehenen Hohlkörpers sieht vor, daß die Domkappe durch einen den sich während des Umformens ausbildenden Dom abstützenden Gegenhalter bei gegenüber dem maximalen Fertigungs-Innendruck erhöhtem Innendruck ausgestanzt wird. So weit man den Dom für sich gesehen als länglichen Hohlkörper betrachtet, erfolgt auch hier ein vollständiges Durchtrennen quer zu seiner Längserstreckung. Allerdings wirkt hier die Schneidkante bezogen auf die Längsachse des Domes nicht radial, sondern axial.

Eine ältere Anmeldung (Hauptpatent) der Anmelderin bildet obigen Stand der Technik weiter und erreicht eine Schnittkante mit besonders scharfkantiger Geometrie, indem ein bewegbarer Stützkörper den sich während des Schneidvorganges deformierenden Bereich des Hohlkörpers nahe der Schneidkante abstützt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung nach dem Hauptpatent um weitere Gestaltungsvarianten zu ergänzen.

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich aus den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die nachfolgenden Unteransprüche stellen vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Vorrichtung unter Schutz.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die zugehörige Zeichnung. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform mit einem axial beweglichen Gegenhalter,

Fig. 2 eine Ausführungsvariante, geeignet zum Durchtrennen einer Domkappe und

Fig. 3 eine wiederum modifizierte Ausführungsform unter Einsatz eines Elastomer-Gegenhalters, wiederum insbesondere geeignet zum Abtrennen einer Domkappe.

Auf das Innenhochdruckumformverfahren als solches und den grundsätzlichen Aufbau einer zur Durchführung desselben geeigneten Vorrichtung braucht an dieser Stelle nicht näher eingegangen zu werden, da dies dem Fachmann hinlänglich bekannt ist. Die nachfolgenden Ausführungen heben nur die wesentlichen Besonderheiten vorrichtungsgemäßer Art hervor, die für die Realisierung der Erfindung von Bedeutung sind.

So wird gemäß Fig. 1 ein von einem Werkzeug 23 umge-

bener Hohlkörper 2 bzw. dessen Hohlraum 3 von einem Wirkmedium beaufschlagt, wobei ein einstellbarer/steuerbarer Innendruck  $P_1$  dafür sorgt, daß sich der Hohlkörper 2 aufweitert und an die Innenwand des Werkzeuges 23 anlegt.

In eine Ausnehmung 22 des Werkzeuges 23 ist ein Schneidring 24 eingesetzt, der mit einer geeigneten Schneidkante 25 ausgestattet ist. An diesen schließt sich ein Haltering 26 an. Für die Zwecke der Innenhochdruckumformung des Hohlkörpers 2 bilden Werkzeug 23, Schneidring 24 und Haltering 26 die notwendigen Anlageflächen (vgl. Darstellung unterhalb der Mittellinie 18). Für die Zwecke des Durchtrennens des Hohlkörpers 2, ggf. unter einem erhöhten Mediumdruck  $P_1$ , wird der Haltering 26 axial verschoben (Pfeil 27), so daß der sich deformierende Bereich 20 des Hohlkörpers 2 radial ausweichen und in die Ausnehmung 22 erstrecken kann. Eine gegenüberliegende Kante 28 des Halterings 26 ist in geeigneter Weise gerundet.

Während die Darstellung unterhalb einer Mittellinie 18 den Hohlkörper 2 im durch Innenhochdruck geformten Zustand zeigt, vergegenwärtigt die Darstellung oberhalb der Mittellinie 18 das bereits erfolgte Durchtrennen, wobei eine günstig geformte Schnittkante 19 entstanden ist.

Das in der Ausführungsform gemäß Fig. 1 verwirklichte Prinzip wird gemäß der Modifikation nach Fig. 2 bei einer domartigen Abzweigung (Dom 29) eines Hohlkörpers 30 in entsprechender Weise angewendet. Dabei ist wiederum rechtsseitig einer Mittellinie 32 der durch Innenhochdruck umgeformte Hohlkörper 30 und linksseitig der Mittellinie 32 der Zustand nach Abtrennen einer Domkappe 33 dargestellt. Entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist auch hier wiederum ein Werkzeug 34 mit einer Ausnehmung 35 ausgestattet, in die ein Schneidring 36 sowie ein Haltering 37 eingesetzt sind. Letzterer wird nach erfolgtem Innenhochdruckumformen zum Zwecke des Abtrennens der Domkappe 33 axial bewegt (Pfeil 38). Um die Domkappe 33 während des Innenhochdruckumformens abzustützen (vgl. auch DE 195 30 056 A1) ist in die Ausnehmung 35 ein axial beweglicher (Doppelpfeil 41) Stützstempel 39 eingesetzt, der vom Haltering 37 umgeben wird.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 entspricht im wesentlichen dem gemäß Fig. 2 mit dem Unterschied, daß der axial bewegliche Haltering 37 durch einen Elastomeren 40 ersetzt ist. Dieser sitzt auf dem Schneidring 36 auf und verbleibt auch während des Abtrennens der Domkappe 33 (Darstellung linksseitig der Mittellinie 32) in seiner Position.

Nach Abschluß des Innenhochdruckumformens des Hohlkörpers 30 weist dieser bzw. die zugeordneten Werkzeugeile die rechtsseitig der Mittellinie 32 gezeigte Form bzw. Position auf. Zum Einleiten des Abtrennvorganges wird der Stützstempel 39 geringfügig angehoben (Pfeil 42) und ggf. der im Hohlraum wirkende Mediumdruck  $P_1$  erhöht. Während des Abtrennens der Domkappe 33 übernimmt der Elastomer 40 die Funktion eines Stützkörpers.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum teilweisen oder vollständigen Durchtrennen eines nach dem Innenhochdruckumformverfahren geformten Hohlkörpers quer zu seiner Längserstreckung unter Zuhilfenahme von mindestens einer umlaufenden Schneidkante und unter weiterer Zuhilfenahme eines im Hohlkörper wirkenden Mediumdruckes, wobei der Schneidkante ein Stützkörper zugeordnet und dieser in der Weise bewegbar angeordnet ist, daß er den sich während des Schneidvorganges deformierenden Bereich des Hohlkörpers abstützt, wobei der Stützkörper in eine Ausnehmung des Werkzeu-

ges eingesetzt ist und den Hohlkörper umgibt nach Patent 199 02 058, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützkörper als entlang der Hohlkörper-Längserstreckung sich bewegender Haltering (26, 27) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Abtrennen einer Domkappe (33) einer domartigen Abzweigung eines Hohlkörpers (30) der Haltering (37) in eine quergerichtete Ausnehmung (35) des Werkzeuges (34) eingesetzt ist und einen die Domkappe (33) beaufschlagenden Stützstempel (39) umgibt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle des Halteringes ein feststehender Elastomer (40) vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an den Haltering (26, 37) bzw. Elastomer (40) ein Schneidring (24, 36) angrenzt.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

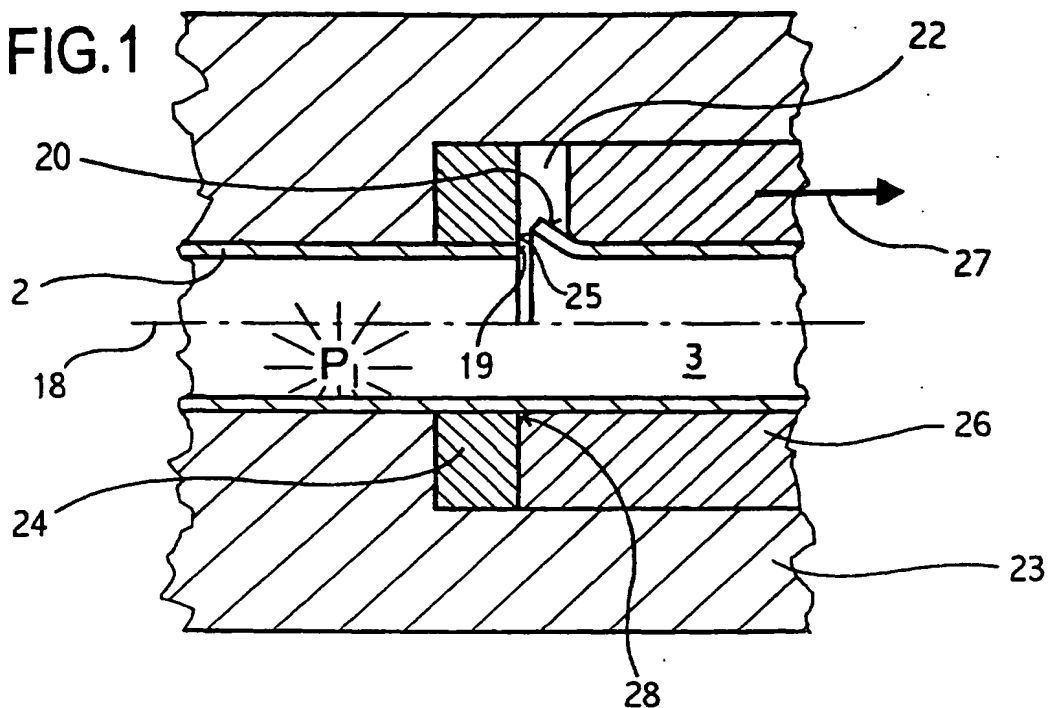


FIG. 2

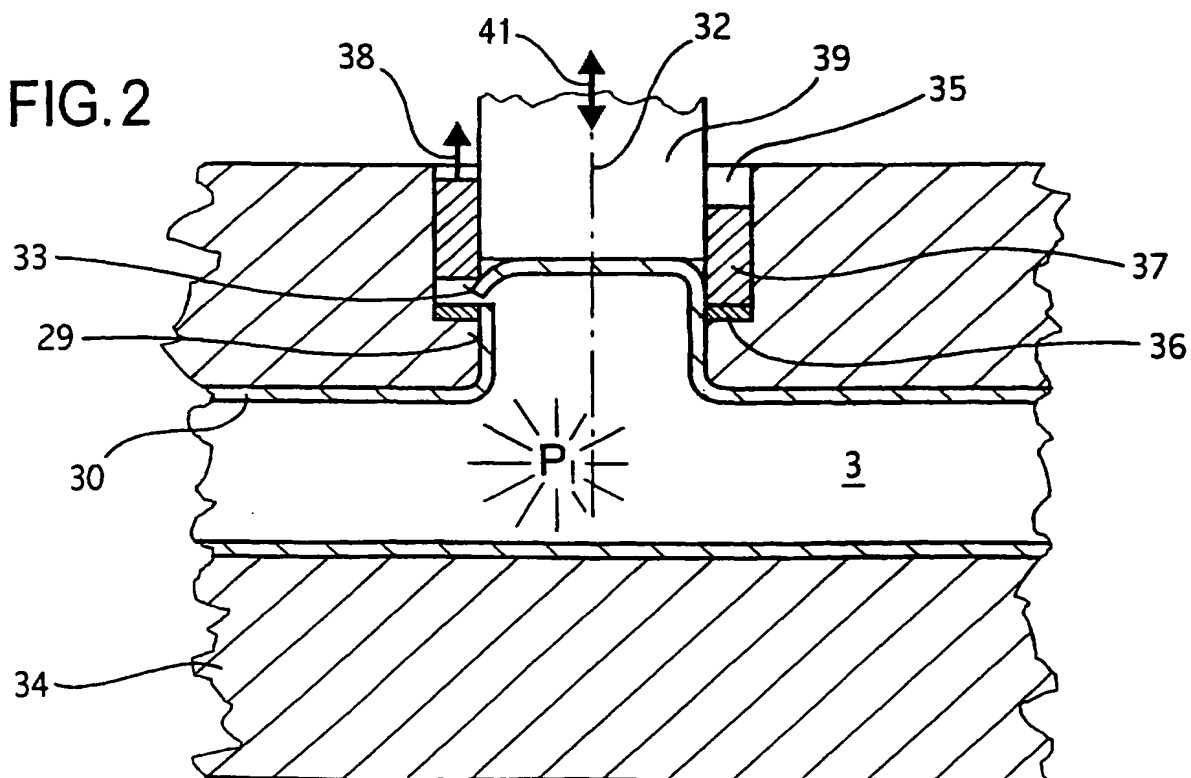


FIG. 3

